

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-042771  
 (43)Date of publication of application : 16.02.1999

(51)Int.Cl.

B41J 2/01  
 B41J 2/175  
 B41M 5/00  
 G02B 5/20

(21)Application number : 09-201809  
 (22)Date of filing : 28.07.1997

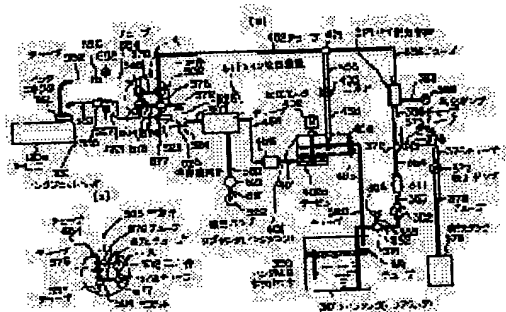
(71)Applicant : CANON INC  
 (72)Inventor : SHIGEMURA YOSHIHIRO

(54) DEAERATOR FOR INK-JET RECORDING APPARATUS, INK-JET RECORDING APPARATUS, DEAERATOR FOR COLOR FILTER PRODUCING APPARATUS, COLOR FILTER PRODUCING APPARATUS, METHOD FOR STABILIZING INK DISCHARGE, AND DEAERATION OF INK

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent discharge instability by supplying deaerated ink to a head and to control the change in an ink concentration by the removal of water in the ink during deaeration.

SOLUTION: In deaerators 511, 321 for removing dissolved gas in ink by reducing the pressure of a space confronting the ink through a gas permeable membrane equal to or less than the atmospheric pressure, when the pressure is equal to or below the saturated water vapor pressure of water, the amount of water which passed through the membrane per unit time is made 0.5 ml/hr or below, desirably 0.2 ml/hr or below, more desirably 0.04 ml/hr or below. The deaerators 511, 321 are installed in an ink supply route between ink tanks 301, 401 and an ink-jet head 120. When the deaerators 511, 321 are provided in the ink supply route, the amount of water which passed through the upstream deaerator 321 is made greater than that of the downstream deaerator 511.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.06.2001  
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]  
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
 [Date of final disposal for application]  
 [Patent number] 3372833  
 [Date of registration] 22.11.2002  
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-42771

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月16日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

B 4 1 J 2/01  
2/175  
B 4 1 M 5/00  
G 0 2 B 5/20

1 0 1

B 4 1 J 3/04 1 0 1 Z  
B 4 1 M 5/00 A  
G 0 2 B 5/20 1 0 1  
B 4 1 J 3/04 1 0 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数28 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号

特願平9-201809

(22) 出願日

平成9年(1997) 7月28日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 茂村 芳裕

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

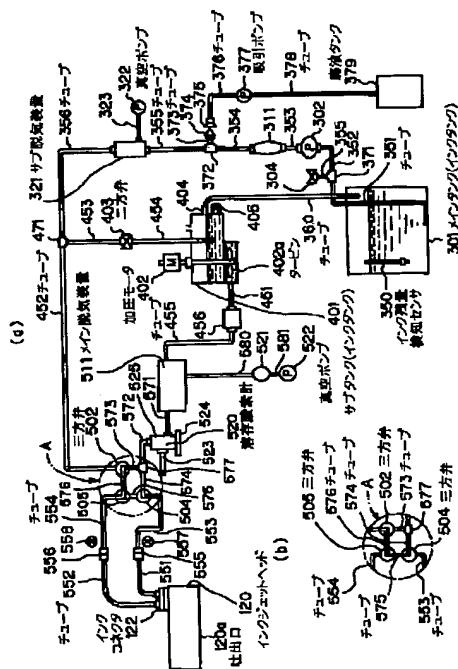
(74) 代理人 弁理士 若林 忠 (外4名)

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置用の脱気装置およびインクジェット記録装置およびカラーフィルタ製造装置用の脱気装置およびカラーフィルタ製造装置およびインク吐出安定方法およびインクの脱気

(57) 【要約】

【課題】 脱気されたインクをヘッドへ供給して吐出不安定を防ぎ、かつ脱気時にインク中の水分が抜け出してインク濃度が変化することを抑制する。

【解決手段】 気体透過性のある膜を介してインクと対向する空間を大気圧以下に減圧することによりインク中の溶存気体を除去する脱気装置511、321において、水の飽和水蒸気圧以下の真空度の時に、単位時間あたりの水分の透過量が、0.5ml/時以下、望ましくは0.2ml/時以下、さらに望ましくは0.04ml/時以下とする。この脱気装置511、321をインクタンク301、401とインクジェットヘッド120との間のインク供給経路中に設ける。また、インク供給経路中に複数の脱気装置を有する場合、上流側の脱気装置321の水分透過量を多く、下流側の脱気装置511の水分透過量を少なくする。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 気体透過性のある膜を介してインクと対向する空間を大気圧以下に減圧することによりインク中の溶存気体を除去可能な脱気装置であって、水の飽和水蒸気圧以下の真空度の時に、単位時間あたりの水分の透過量が、 $0.5\text{ ml/時}$ 以下であることを特徴とするインクジェット記録装置用の脱気装置。

【請求項 2】 単位時間あたりの水分の透過量が  $0.2\text{ ml/時}$ 以下である請求項 1 に記載のインクジェット記録装置用の脱気装置。

【請求項 3】 単位時間あたりの水分の透過量が  $0.04\text{ ml/時}$ 以下である請求項 1 に記載のインクジェット記録装置用の脱気装置。

【請求項 4】 インクジェットヘッドがインクに吐出のための熱エネルギーを付与する熱エネルギー発生体を有する請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録装置用の脱気装置。

【請求項 5】 インクタンクと、該インクタンクから供給されたインクを吐出して画像の形成を行うインクジェットヘッドとを有するインクジェット記録装置であつて、前記インクタンクと前記インクジェットヘッドとの間のインク供給経路中に、請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の脱気装置が設けられていることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 6】 前記インクジェットヘッドがインクに吐出のための熱エネルギーを付与する熱エネルギー発生体を有する請求項 5 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 7】 インクタンクと、該インクタンクから供給されたインクを吐出して画像の形成を行うインクジェットヘッドと、前記インクタンクと前記インクジェットヘッドとの間のインク供給経路中に設けられており気体透過性のある膜を介してインク中の溶存気体を除去する複数の脱気装置とを有することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 8】 前記複数の脱気装置のうち水分透過量が  $0.5\text{ ml/時}$ より多い脱気装置が、画像形成時のインク流の上流側に、前記複数の脱気装置のうち水分透過量が  $0.5\text{ ml/時}$ 以下の脱気装置が、画像形成時のインク流の下流側に、それぞれ設けられていることを特徴とする請求項 7 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 9】 上流側の水分透過量が  $0.5\text{ ml/時}$ より多い前記脱気装置が飽和水蒸気圧以上の真空度で作動され、下流側の水分透過量が  $0.5\text{ ml/時}$ 以下の前記脱気装置が飽和水蒸気圧以下の真空度で作動される請求項 8 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 10】 前記インクジェットヘッドがインクに吐出のための熱エネルギーを付与する熱エネルギー発生体を有する請求項 7～9 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録装置。

2

【請求項 11】 気体透過性のある膜を介してインクと対向する空間を大気圧以下に減圧することによりインク中の溶存気体を除去可能な脱気装置であって、水の飽和水蒸気圧以下の真空度の時に、単位時間あたりの水分の透過量が、 $0.5\text{ ml/時}$ 以下であることを特徴とするカラーフィルタ製造装置用の脱気装置。

【請求項 12】 単位時間あたりの水分の透過量が  $0.2\text{ ml/時}$ 以下である請求項 11 に記載のカラーフィルタ製造装置用の脱気装置。

【請求項 13】 単位時間あたりの水分の透過量が  $0.04\text{ ml/時}$ 以下である請求項 11 に記載のカラーフィルタ製造装置用の脱気装置。

【請求項 14】 前記インクジェットヘッドはインクに吐出のための熱エネルギーを付与する熱エネルギー発生体を有する請求項 11～13 のいずれか 1 項に記載のカラーフィルタ製造装置用の脱気装置。

【請求項 15】 インクタンクと、該インクタンクから供給されたインクを吐出して透明基板に着色パターンを形成するインクジェットヘッドを有するカラーフィルタ製造装置であって、前記インクタンクと前記インクジェットヘッドとの間のインク供給経路中に、請求項 11～13 のいずれか 1 項に記載の脱気装置が設けられていることを特徴とするカラーフィルタ製造装置。

【請求項 16】 前記インクジェットヘッドがインクに吐出のための熱エネルギーを付与する熱エネルギー発生体を有する請求項 15 に記載のカラーフィルタ製造装置。

【請求項 17】 インクタンクと、該インクタンクから供給されたインクを吐出して透明基板に着色パターンを形成するインクジェットヘッドと、前記インクタンクと前記インクジェットヘッドとの間のインク供給経路中に設けられており気体透過性のある膜を介してインク中の溶存気体を除去する複数の脱気装置とを有することを特徴とするカラーフィルタ製造装置。

【請求項 18】 前記複数の脱気装置のうち水分透過量が  $0.5\text{ ml/時}$ より多い脱気装置が着色パターン形成時のインク流の上流側に、前記複数の脱気装置のうち水分透過量が  $0.5\text{ ml/時}$ 以下の脱気装置が着色パターン形成時のインク流の下流側に、それぞれ設けられている請求項 17 に記載のカラーフィルタ製造装置。

【請求項 19】 上流側の水分透過量が  $0.5\text{ ml/時}$ より多い前記脱気装置が飽和水蒸気圧以上の真空度で作動され、下流側の水分透過量が  $0.5\text{ ml/時}$ 以下の前記脱気装置が飽和水蒸気圧以下の真空度で作動される請求項 18 に記載のカラーフィルタ製造装置。

【請求項 20】 前記インクジェットヘッドがインクに吐出のための熱エネルギーを付与する熱エネルギー発生体を有する請求項 17～19 のいずれか 1 項に記載のカラーフィルタ製造装置。

## 3

【請求項 21】 インクタンクから供給されたインクを吐出して画像の形成を行うインクジェットヘッドのインク吐出安定方法であって、

前記インクタンク内のインクを、水の飽和水蒸気圧以下の真空度の時に単位時間あたりの水分の透過量が 0.5 ml/時以下である脱気装置に導入し、該脱気装置が気体透過性のある膜を介して前記インクと対向する空間を大気圧以下に減圧することにより前記インク中の溶存気体を除去してから前記インクジェットヘッドに供給することを特徴とするインク吐出安定方法。

【請求項 22】 前記脱気装置の単位時間あたりの水分の透過量が 0.2 ml/時以下である請求項 21 に記載のインクジェット吐出安定方法。

【請求項 23】 前記脱気装置の単位時間あたりの水分の透過量が 0.04 ml/時以下である請求項 21 に記載のインクジェット吐出安定方法。

【請求項 24】 前記インクジェットヘッドはインクに吐出のための熱エネルギーを付与する熱エネルギー発生体を有する請求項 21～23 のいずれか 1 項に記載のインクジェット吐出安定方法。

【請求項 25】 インクタンクから画像形成用のインクジェットヘッドに供給されるインクの脱気度安定方法であって、

前記インクタンク内のインクを、水の飽和水蒸気圧以下の真空度の時に単位時間あたりの水分の透過量が 0.5 ml/時以下である脱気装置に導入し、該脱気装置が気体透過性のある膜を介して前記インクと対向する空間を大気圧以下に減圧することにより前記インク中の溶存気体を除去してから前記インクジェットヘッドに供給することを特徴とするインクの脱気度安定方法。

【請求項 26】 前記脱気装置の単位時間あたりの水分の透過量が 0.2 ml/時以下である請求項 25 に記載のインクの脱気度安定方法。

【請求項 27】 前記脱気装置の単位時間あたりの水分の透過量が 0.04 ml/時以下である請求項 25 に記載のインクの脱気度安定方法。

【請求項 28】 前記インクジェットヘッドがインクに吐出のための熱エネルギーを付与する熱エネルギー発生体を有する請求項 25～27 のいずれか 1 項に記載のインクの脱気度安定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェット記録装置用の脱気装置およびインクジェット記録装置およびカラーフィルタ製造装置用の脱気装置およびカラーフィルタ製造装置およびインク吐出安定方法およびインクの脱気度安定方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来からインクジェット記録方法は、情報処理システムの出力手段、例えば複写機、ファクシミ

## 4

リ、電子タイプライタ、ワードプロセッサ、ワークステーション等の出力端末としてのプリンタ、あるいはパーソナルコンピュータ、ホストコンピュータ、光ディスク装置、ビデオ装置等に具備されるハンディまたはポータブルプリンタの記録方法として利用されている。

【0003】このインクジェット記録方法は、インクを微小な液滴としてノズル（以下「吐出口」という）より吐出し文字や図形等の記録を行うもので、高精細な画像の出力、高速記録の手段としてすぐれた利点を有する。また、インクジェット記録方法を適用した記録装置（以下「インクジェット記録装置」という）はノンインパクト型の記録装置であって騒音が少ないこと、多色のインクを使うことによってカラー画像記録が容易に行えること、さらに装置本体の小型化や、画像の高密度化も容易であるなどの特長を有しており、近年急速に普及しつつある。

【0004】ところで、近年、パーソナルコンピュータ、特に携帯用のパーソナルコンピュータの発達に伴い、液晶ディスプレイ、とりわけカラー液晶ディスプレイの需要が増加する傾向にある。しかしながら、さらなる普及のためには液晶ディスプレイのコストダウンが必要であり、特にコスト的に比重の高いカラーフィルタのコストダウンに対する要求が高まっている。従来からのカラーフィルタの要求特性を満足しつつコストダウンを図るために種々の方法が試みられているが、いまだすべての要求特性を満足する方法は確立されていない。以下にそれぞれの方法について説明する。

【0005】カラーフィルタ製造方法の第 1 の従来例は染色法である。染色法は、ガラス基板上に染色用の水溶性高分子材料を塗布し、これをフォトリソグラフィ工程により所望の形状にパターンニングした後、得られたパターンを染色浴に浸漬して着色パターンを得る。この一連の工程を、赤（R）緑（G）青（B）の 3 色についてそれぞれ繰り返すことにより RGB のカラーフィルタ層を得るものである。

【0006】第 2 の従来例は顔料分散法であり、近年最も多く用いられている方法である。この方法は、基板上に顔料を分散した感光性樹脂層を形成し、これをパターンニングすることにより単色のパターンを得る。この工程を RGB の 3 色について繰り返すことにより、RGB のカラーフィルタ層を形成するものである。

【0007】第 3 の従来例は電着法である。この方法は、基板上に透明電極をパターンニングし、顔料、樹脂、電解液等の入った電着塗装液に浸漬して第 1 の色を電着する。この工程を RGB の 3 色について繰り返して RGB を塗り分けた後、樹脂を熱硬化させることによりカラーフィルタ層を形成するものである。

【0008】第 4 の従来例は印刷法である。この方法は、熱硬化型の樹脂に顔料を分散させたインクにより印刷を行う。この印刷工程を RGB の 3 色について繰り返

5

すことによりRGBを塗り分けた後、樹脂を熱硬化させることによりカラーフィルタ層を形成するものである。

【0009】そして、いずれの従来例においても、一般的にカラーフィルタ層上に保護層が形成されている。

【0010】これらの従来例に共通している問題点は、R、G、Bの3色を着色するために同一の工程を3回繰り返す必要があり、製造コストが高くなる点である。また、工程数が多いほど作業中の誤差が増えるため、歩留まりが低下するという問題点を有している。さらに、第3の従来例である電着法では、形成可能なパターン形状が限定されるため、現状の技術ではTFT方式のカラー液晶ディスプレイには適用できない。また第4の従来例である印刷法は、解像性、平滑性が悪いため、ファインピッチのパターンは形成できない。このように、前記第1～4の従来例では、所望のカラーフィルタを低コストで製造することは困難である。

【0011】そこでこれらの欠点を補うべく、特開昭59-75205号公報、特開昭63-235901号公報、特開昭63-294503号公報、特開平1-217302号公報等には、インクジェット記録方式を用いてカラーフィルタを製造する方法が開示されている。具体的には、透明基板上に遮光膜を設け、この遮光膜に多数の開口部をマトリクス状に規則的に配設する。そして、この開口部にインクジェットヘッドからインクを吐出して、透明基板に着色を行うなどの方法が開示されている。

【0012】このようなインクジェット記録方式により製造されたカラーフィルタは、必要な部分にのみ着色を行うのでインク等の材料コストを低くすることができる。さらに、3色同時に着色可能であるため、製造工程が短くなり、ゴミなどに起因する作業中の誤差が生じるおそれが小さくなり、また製造装置コストも低く抑えることができる。従って、インクジェット記録方式を採用することによって、低材料費、高歩留まりが期待でき、他の製造方法に比較してより低コストのカラーフィルタの製造が可能である。

【0013】図8は、特開平8-150730号に開示されている従来のインクジェット記録装置におけるインク供給系の構成を示す模式図である。このインク供給系は、インクジェットヘッド1100、インクジェットヘッド1100に供給するインクを貯留したサブタンク1401、サブタンク1401に供給するインクを貯留したメインタンク1301およびこれら要素間を接続するインクチューブ等によって構成されている。

【0014】メインタンク1301から、チューブ1351、1352、1353、1453、1454を介して、サブタンク1401にインクが供給される。これらのチューブからなるインク供給経路中には、メインポンプ1302および逆流防止弁1303が設けられ、また、サブタンク1401の近傍には二方弁1403が設

6

けられ、このインク供給経路が開閉可能になっている。メインタンク1301の近傍では、大気連通用チューブ1355、1356がジョイント1371を介してチューブ1351に接続されており、このチューブ1355、1356は二方弁1304によって開閉される。

【0015】このインク供給経路の途中に、ジョイント1471を介してチューブ1452、1554、1552が接続されており、これらチューブ1452、1554、1552からなるインク供給経路はインクジェットヘッド1100に至る。また、サブタンク1401とインクジェットヘッド1100との間には、チューブ1551、エアーバッファ1501、チューブ1451よりなるインク供給経路も接続されている。

【0016】チューブ1555の一端がエアーバッファ1501の所定の液面高さの位置に接続され、他端が二方弁1503の一方の側に接続されている。この二方弁1503の他方の側にはチューブ1556が接続され、チューブ1556はジョイント1571を介してチューブ1452、1554等よりなるインク供給経路に接続されている。また、エアーバッファ1501の底部にはチューブ1553が接続され、このチューブ1553は、三方弁1502を介してチューブ1552、1554に接続されている。

【0017】サブタンク1401には、チューブ1451等を介してインクを圧送するためのタービン1402aおよびこれを駆動するためのモータ402が設けられ、また、所定の液面高さの位置に排出用ドレイン1404が設けられている。このドレイン1404にはチューブ1354が接続し、チューブ1354はメインタンク1301に導かれている。

【0018】次に、この従来例のインク供給動作を説明する。通常のプリント動作では、インクジェットヘッド1100のインク吐出に伴って生じる負圧により、サブタンク1401から、チューブ1451、エアーバッファ1501、チューブ1551を介して、インクジェットヘッド1100にインクが供給される。また、供給されるインクの一部はエアーバッファ1501からチューブ1553へと分岐し、さらに三方弁1502を介してチューブ1552からインクジェットヘッド1100に供給される。そしてインクジェットヘッド1100は、図示しないエネルギー発生装置（電気熱変換体）が駆動されると、供給されたインクを吐出口1100aから被記録媒体に吐出して記録を行う。この時、インク中に気泡が混入している場合には、気泡はエアーバッファ501を通過する時にトラップされ、エアーバッファ501上部に滞留する。これにより、気泡に起因するインクジェットヘッドの吐出不良を防止している。

【0019】このような構成により、インクジェットヘッド1100の走査に伴う移動等によってインク供給系に発生する振動の影響をインクジェットヘッド側へ及ぼ

7

さないようにし、吐出不安定や濃度むら等の発生を防止している。

【0020】なお、インクジェットヘッド1100は、図8に示すインク供給系に対して着脱自在に装着されるものであり、ヘッド交換の時にはインクコネクタ1102の部分でヘッドが着脱され、別のヘッドと交換される。

【0021】前記の通り、カラーフィルタには非常に高い精度が要求されるので、インクジェット記録方式を採用したカラーフィルタ製造装置においてごくわずかもインク吐出量に変化があると、透明基板上に形成されたカラーフィルタ層（インクによる着色層）中にインク吐出量の差異に応じたすじムラが見られ、カラーフィルタとして不良品となってしまう。そのため、インク吐出量に関して、通常のインクジェットプリンタより高い安定性が求められる。そして、インクジェット記録方法においてインク吐出を安定させるために、インクジェットヘッドに供給するインク中の溶存気体を除去する脱気方法が知られている。そこで、吐出量の変動により生じるムラを防止するため、カラーフィルタ製造装置のインクジェットヘッドへのインク供給経路の途中に脱気装置を組み込む構成が考えられている。

【0022】例えば、インクジェット記録用インクの脱気方法として、気体透過性のある膜を介して、インク中の溶存気体を外部へ透過させ除去する方法が、特開平5-17712号公報に開示されている。これは、圧電素子を用いてインク吐出エネルギーを得るインクジェット記録装置においてインクの脱気を行うものであり、その効果は、圧縮室内のインクに急激な圧縮を繰り返し行ってもキャビテーションが発生せず、キャビテーションに起因するインク不吐出などの印字不良が発生することがないということにある。その具体的な脱気方法は、インクの脱気装置として、気体透過性のある膜からなるチューブ内をインクを通過させ、チューブ外の空間を真空に減圧することにより、インク中の溶存気体をチューブ外に除去することによりインクを脱気するものである。この公報によると、脱気時の脱気装置の真空度は0.1atm(76Torr)以下であるが、脱気装置通過後のインクの脱気レベルについては特に示されていない。一方、特開平4-700号公報には、脱気装置からの水分の透過を防止するために、脱気時の脱気装置の真空度を、動作時の温度の飽和水蒸気圧以下に設定する方法が提案されている。なお、一般に真空度は残留する気体の圧力で表わされるため、小さい値(圧力単位)で示されるほど脱気が強力で真空状態に近付いていることになる。

【0023】また、膜沸騰を利用してインクを吐出するインクジェット記録方式においてもインクの脱気が効果的であることは、本出願人の検討によっても確認されている。すなわち、脱気したインクをインクジェットヘッ

8

ドに供給することにより、吐出不良の原因となる空気をインクジェットヘッドにインクとともに送り込むことが防止できる。また、膜沸騰により生じた泡がインク内に溶け込み易く、吐出不安定の原因となる泡のインクジェットヘッド内への残留を防止できる。こうして、インク不吐出を防止できたり、連続吐出時の一回毎のインク滴の大きさが、脱気なしの場合と比較して大幅に安定することが確認されている。

【0024】

【発明が解決しようとする課題】上述した図8に示す従来のインクジェット記録装置においては、インクジェットヘッドの走査に伴う移動等によってインク供給系に発生する振動の影響を排除して吐出を安定させ、さらに、インク中に気泡が混入している場合に、その気泡をトラップして上部に滞留させ、気泡によって発生するインクジェットヘッドの吐出不良を防止するため、インク供給系の途中にエアバフファが配設されている。

【0025】ところで、カラーフィルタ製造装置は、通常のインクジェット記録方式のプリンタと異なり、透明基板上に規則的に配列された開口部にインクジェットヘッドからインクを吐出して着色を行う方法であるので、インクの着弾精度は、一般のプリンタの場合に比較して10倍程度高い精度が要求される。そのため、カラーフィルタ製造装置の構成は、前記したような通常のインクジェット方式のプリンタの構成と異なる。通常のインクジェットプリンタの場合は、搬送される被記録媒体の上を、インクジェットヘッドが被記録媒体の搬送方向と直角な方向に往復走査しながらインクを吐出して画像の記録を行うのが一般的である。しかし、カラーフィルタ製造装置は、要求される精度を達成するために、インクジェットヘッドを固定し、それと対向するステージ上に載置された透明基板(被記録媒体)をX-Y方向に走査させながら、インクジェットヘッドからインクの吐出を行う構成が採用されている。従って、カラーフィルタの製造装置においては、インクジェットヘッドは固定されており走査しないので、インク供給系に振動はほとんど発生しない。

【0026】また、前記従来例のようにエアバフファが設けられる構成において、エアバフファ中の空気量を一定に保ったりインクジェットヘッドの回復動作を行うために、インク供給手段によってインク供給経路内のインクを加圧して、インクを循環するように動作させる場合がある。そのインク加圧動作は、エアバフファ上部に滞留させている空気に対し、加圧されたインク中に溶け込むような作用を及ぼす。こうして空気を溶かしこまれたインクが、インクジェットヘッドに供給される。やがて、エアバフファとインクジェットヘッドとの間のチューブ内において、インク内にとけ込んだ空気が析出し、インクジェットヘッドへ送り込まれてしまい吐出不良の原因となるおそれがある。

【0027】また、前記の通り、インクジェット記録装置においてインク供給経路の途中に設けた脱気装置によりインクの脱気を行う構成が、特開平5-17712号公報に開示されている。この公報によると、脱気装置の真空度を0.1atm(76Torr)以下と定めている。しかし、カラーフィルタの製造においては、真空度0.1atm(76Torr)程度の脱気装置により脱気したインクを吐出しても、十分なインク吐出の安定性が得られず、製造されたカラーフィルタには吐出不安定によるすじムラが発生し不良品となる。そこで、ムラの10ないカラーフィルタを製造するためにインクジェットヘッドの吐出のさらなる安定を図るには、インクジェットヘッドに供給されるインクをより強力に脱気することが必要であり、そのためにはより強力な脱気装置を用いなければならない。具体的には、より強力に脱気されたインクを得るために、脱気装置の真空度を水の飽和水蒸気圧以下にする必要がある。

【0028】ところが、脱気装置によっては真空度を水の飽和水蒸気圧より低い値にすると、インク中の溶存気体と一緒にインク成分中の水が水蒸気として大量に抜け20出し、脱気装置内でインクの濃度が変化してしまうことが生じる。このように、インク中の水分が抜けることによって、インク濃度が変化し、それにより生産時にカラーフィルタの色が異なってくるという問題がある。

【0029】また、真空ポンプで小型で比較的安価であるために一般的によく用いられるダイヤフラム型や、油回転型の真空ポンプでは、水を吸い込んでしまうと、その性能が急激にダウンし、ポンプ寿命を縮めてしまうという問題点も生じる。

【0030】本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、インクジェット方式の画像形成装置において、不吐出や吐出不安定を招くおそれのない十分に脱気されたインクをヘッドへ供給し、かつ脱気時にインク中の水分が抜け出してインク濃度が変化することを抑制し、色の変化の少ないカラーフィルタを容易かつ安定的に製造可能にすることにある。

【0031】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明は、気体透過性のある膜を介してインクと対向する空間を大気圧以下に減圧することによりインク中40の溶存気体を除去可能な脱気装置において、水の飽和水蒸気圧以下の真空度の時に、単位時間あたりの水分の透過量が、0.5ml/時以下、望ましくは0.2ml/時以下、さらに望ましくは0.04ml/時以下である。これにより、インク中の水分の減少によるインク濃度変動が抑制できる。

【0032】そして、インクタンクと、該インクタンクから供給されたインクを吐出して画像の形成を行うインクジェットヘッドとを有するインクジェット記録装置において、前記インクタンクと前記インクジェットヘッド50

との間のインク供給経路中に、前記構成の脱気装置が設けられていると、インク吐出安定のために効果的である。

【0033】本発明の他の特徴は、インクタンクと、該インクタンクから供給されたインクを吐出して画像の形成を行うインクジェットヘッドと、前記インクタンクと前記インクジェットヘッドとの間のインク供給経路中に設けられており気体透過性のある膜を介してインク中の溶存気体を除去する複数の脱気装置とを有することにある。

【0034】この場合、前記複数の脱気装置のうち水分透過量が0.5ml/時より多い脱気装置が、画像形成時のインク流の上流側に、前記複数の脱気装置のうち水分透過量が0.5ml/時以下の少ない脱気装置が、画像形成時のインク流の下流側に、それぞれ設けられているところにある。

【0035】さらに、上流側の水分透過量が0.5ml/時より多い前記脱気装置が飽和水蒸気圧以上の真空度で作動され、下流側の水分透過量が0.5ml/時以下の前記脱気装置が飽和水蒸気圧以下の真空度で作動されると、インク吐出安定のためにより効果的である。

【0036】また、インクタンクと、該インクタンクから供給されたインクを吐出して透明基板に着色パターンを形成するインクジェットヘッドを有するカラーフィルタ製造装置において、前記インクタンクと前記インクジェットヘッドとの間のインク供給経路中に、前記構成の脱気装置が設けられている構成とすると、良品のカラーフィルタを容易かつ安定的に製造できる。

【0037】さらに、カラーフィルタ製造装置において、インクタンクと、該インクタンクから供給されたインクを吐出して透明基板に着色パターンを形成するインクジェットヘッドと、前記インクタンクと前記インクジェットヘッドとの間のインク供給経路中に設けられており気体透過性のある膜を介してインク中の溶存気体を除去する複数の脱気装置とを有する構成としても同様な効果が得られる。この場合、前記複数の脱気装置のうち水分透過量が0.5ml/より多い脱気装置が着色パターン形成時のインク流の上流側に、前記複数の脱気装置のうち水分透過量が0.5ml/時以下の脱気装置が着色パターン形成時のインク流の下流側に、それぞれ設けられている構成としても同様な効果が得られる。

【0038】この場合、上流側の水分透過量が0.5ml/時より多い前記脱気装置が飽和水蒸気圧以上の真空度で作動され、下流側の水分透過量が0.5ml/時以下の前記脱気装置が飽和水蒸気圧以下の真空度で作動されることが好ましい。

【0039】本発明のまた別の特徴は、インクタンクから供給されたインクを吐出して画像の形成を行うインクジェットヘッドのインク吐出安定方法において、前記インクタンク内のインクを、水の飽和水蒸気圧以下の真空

11

度の時に単位時間あたりの水分の透過量が  $0.5 \text{ ml/時}$  以下、望ましくは  $0.2 \text{ ml/時}$  以下、さらに望ましくは  $0.04 \text{ ml/時}$  以下である脱気装置に導入し、該脱気装置が気体透過性のある膜を介して前記インクと対向する空間を大気圧以下に減圧することにより前記インク中の溶存気体を除去してから前記インクジェットヘッドに供給することにある。

【0040】また、本発明のさらに他の特徴は、インクタンクから画像形成用のインクジェットヘッドに供給されるインクの脱気度安定方法において、前記インクタンク内のインクを、水の飽和水蒸気圧以下の真空度の時に単位時間あたりの水分の透過量が  $0.5 \text{ ml/時}$  以下、望ましくは  $0.2 \text{ ml/時}$  以下、さらに望ましくは  $0.04 \text{ ml/時}$  以下である脱気装置に導入し、該脱気装置が気体透過性のある膜を介して前記インクと対向する空間を大気圧以下に減圧することにより前記インク中の溶存気体を除去してから前記インクジェットヘッドに供給することにある。

【0041】なお、前記インクジェットヘッドは、インクに吐出のための熱エネルギーを付与する熱エネルギー発生体を有している場合がある。

【0042】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0043】(1) 製造工程の説明

まず本発明の一実施形態によりインクジェット記録方式を用いてカラーフィルタを製造する工程について図1を参照して説明する。

【0044】本実施形態においては、まずガラス基板1に遮光部であるブラックマトリクス2とそれ以外の部分である光透過部7とを設ける(図1(a))。そして、基板1上に、光または光と熱により硬化可能でありかつインク受容性を有する樹脂組成物層3を塗布し、必要に応じてプリベークを行う(図1(b))。

【0045】次に、フォトマスク4を使用してパターン露光を行うことにより、遮光部(ブラックマトリクス2形成部)の樹脂層3の少なくとも一部を硬化させて、インクを吸収しない部分5(非着色部)を形成する(図1(c))。その後、インクジェットヘッドにより基板1上にR(赤)、G(緑)、B(青)の各色のインクを吐出し樹脂層3の着色を行う(図1(d))。そして、必要に応じてインクの乾燥を行う。

【0046】なお、パターン露光の際に使用されるフォトマスク4は、遮光部(ブラックマトリクス2形成部)と対向する開口部を有するものが用いられる。この際、ブラックマトリクス2に接する部分での着色剤の色抜けを抑制するために、できるだけ多くのインクを付与することが望ましい。そのために、ブラックマトリクス2(遮光部)の幅よりもフォトマスク4の開口部の幅の方が狭いことが好ましい。

12

【0047】続いて、樹脂層3の特性に応じて、光照射および熱処理の一方または両方を行って樹脂層3を硬化させ(図1(e))、必要に応じて保護層8を形成する(図1(f))。なお、図中hνは光照射状態を示し、その長さが光強度を表わしている。図1(f)に示す工程において、光照射ではなく熱処理を行う場合は、hνで示す光の代わりに熱を加える。

【0048】本実施形態においては、基板1としてガラス基板が用いられているが、液晶用カラーフィルタとしての透明性、機械的強度等の必要な特性を有するものであればガラス基板に限定されるものではない。また、樹脂層3は、スピンコート、ロールコート、バーコート、スプレーコート、ディップコート等の様々な塗布方法により形成することができ、特に限定されるものではない。さらに、着色に使用するインクとしては、色素系、顔料系共に用いることが可能であり、また、液状インク、ソリッドインク共に使用可能である。

【0049】本発明で採用するインクジェット記録方式としては、エネルギー発生素子として電気熱変換体等の熱エネルギー発生素子を用いたバブルジェットタイプ、あるいは圧電素子を用いたピエゾ式インクジェットタイプ等が使用可能であり、着色面積及び着色パターンは任意に設定することができる。

【0050】本実施形態では、基板1上にブラックマトリクス2が形成された例を示しているが、ブラックマトリクス2は、硬化可能な樹脂層3を形成した後あるいはその樹脂層3を着色した後に形成しても特に問題はなく、各工程の順番は本実施形態に限定されるものではない。また、その形成方法としては、基板上にスパッタもしくは蒸着により金属薄膜を形成し、フォトリソグラフィ技術を利用してパターンニングすることが好ましいが、これに限定されるものではない。

【0051】保護層8としては、光硬化タイプ、熱硬化タイプあるいは光熱併用タイプの樹脂組成物からなるものでも、無機材料を蒸着またはスパッタリングして形成したものでもよく、カラーフィルタとしての十分な透明性を有し、その後のITO(インジウム・ティン・オキサイド)の形成工程や配向膜形成工程等に支障をきたさないものであれば使用できる。

【0052】(2) カラーフィルタの説明

次に、図2は、本実施形態において製造されたカラーフィルタのカラーパターンを示す図である。それぞれ、R(赤)、G(緑)、B(青)のインクにより着色された着色部が、それぞれ実質的に長方形の一つの画素(フィルタエレメント)を構成している。一つの画素の長手方向をX方向、X方向と直角な方向をY方向とすると、各画素の大きさは、すべて同じで、 $150 \mu\text{m} \times 60 \mu\text{m}$ であり、X方向のピッチが $300 \mu\text{m}$ 、Y方向のピッチが $100 \mu\text{m}$ である。そして、X方向には同じ色の画素が一直線に配列され、Y方向には隣合う画素の色が異なる。

13

るように夫々の画素が配置されている。また、この図で示すパターンは、図1(a)の工程で作成されたブラックマトリクス2により規定されたパターンということになる。

【0053】1個のカラーフィルタ内の画素数は、X方向に480個、Y方向に1920個(各色640個)であり、図3に示すように、カラーフィルタの画面の大きさは、144mm×192mmで、対角線の長さが240mmの9.4インチサイズの液晶パネルに対応している。

### (3) 装置全体構成の説明

次に、図2、3に示すカラーフィルタを製造するためのカラーフィルタ製造装置の構成について、図4を参照して説明する。

【0054】図4に示すとおり、カラーフィルタ製造装置20は、図示しない架台上で図中X方向及びY方向に移動可能なXYテーブル22と、このXYテーブル22の上方に配設されたインクジェットヘッド120とを備えている。XYテーブル22上には、図1(c)の状態、すなわち前記の方法によりブラックマトリクス2及び樹脂層3が形成され未着色の状態の基板1が載置される。インクジェットヘッド120は、赤色のインクを吐出する赤色ヘッド120aと、緑色のインクを吐出する緑色ヘッド120bと、青色のインクを吐出する青色ヘッド120cとからなる。各ヘッド120a、120b、120cは、図示しないインク供給チューブや電気信号用ケーブル等を介して制御ボックス30に接続されている。詳述しないが、この制御ボックス30に制御されて各ヘッド120a、120b、120cが夫々独立してインクを吐出することができるよう構成されている。

### 【0055】(4) インク供給系構成の説明

図5は、本実施形態のインク供給系の構成を詳細かつ模式的に示した図である。なお、この図5では、1色についてのみ示しているが、各色について同様の構成が存在する。

【0056】本実施形態のインク供給系は、インクジェットヘッド120、ヘッド120に供給するインクを貯留したインクタンクであるサブタンク401、サブタンク401に供給するインクを貯留したもう一つのインクタンクであるメインタンク301、これら要素間を接続する多数のインクチューブ、インク供給経路を切り替えたり遮断したりする多数のバルブ等によって構成される。

【0057】メインタンク301からサブタンク401へのインク供給はチューブ351、352、353、354、355、356、453、454を介して行われる。これらのチューブからなる供給経路中には、チューブを押しつぶしながら液体を送り出すチューブポンプからなるインクメインポンプ302、捕捉粒子径2 $\mu$ mの

14

フィルタ311、サブの脱気装置321が設けられている。また、この供給経路におけるサブタンク401の近傍には、二方弁403が設けられその供給経路を開閉する。メインタンク301には、タンク内のインク残量を検知するためのインク残量検知センサ350が配置されている。また、メインタンク301の近傍ではチューブ351、352にジョイント371を介して大気連通用チューブ355が接続され、このチューブは二方弁304によって開閉される。

【0058】サブの脱気装置321は、気体透過性のある中空子を複数本束ねて、中空子の中をインクを通過させ中空子の外側から真空引きすることによってインク中にとけ込んでいる気体を取り除いてしまう装置であり、中空系脱気膜としてポリ(4-メチルペンテン-1)を用いた脱気装置である。サブの脱気装置321は、チューブ323で接続された真空ポンプ322によって約30 Torrの真空度に真空引きされて、メインタンク301からメインポンプ302により送り込まれてくるインクの脱気を行う。

【0059】フィルタ311とサブの脱気装置321の間には、ジョイント372、チューブ373を介してチューブ354、355に接続されたカプラプラグ374が接続されている。このカプラプラグ374は、カプラソケット375との接続が切り離されると先端が閉じる機構になっており、インク供給経路内のインクの抜き取り作業において、インク供給経路内のインクを完全に吸引するとき使用される。なお、このインク吸引の作業時には、カプラソケット375にチューブ376を介して接続される吸引ポンプ377と、この吸引ポンプ377にチューブ378を介して接続される廃液タンク379とからなるインク吸引装置である。

【0060】上記供給経路の途中において、チューブ356、453は、ジョイント471を介して互いに接続されるとともにチューブ452、576、554、552と接続され、これらチューブによる供給経路はインクジェットヘッド120に至る。

【0061】また、インクジェットヘッド120とサブタンク401とは、チューブ551、553、574、572、溶存酸素計520、チューブ571、メイン脱気装置511、チューブ455、流量計456、チューブ451からなる供給経路によっても接続される。

【0062】以上の構成についてサブタンク401より順番にさらに詳しく説明する。

【0063】サブタンク401には、チューブ451等を介してインクを圧送するためのタービン402aおよびこれを駆動するためのモータ402が設けられ、また排出用ドレイン404が所定の高さ位置に設けられている。このドレイン404にはチューブ360が接続され、チューブ360はメインタンク301に導かれている。サブタンク401中のインクがタービン402aに

15

よって圧送され、サブタンク内の液面高さが下がり、空になってしまうと供給経路中に空気を送り込んでしまうことになるので、サブタンク 4 0 1 内のインク液面高さが一定の高さ以下にならないようにするために、サブタンク残量検知センサ 4 0 5 が設けられている。本実施形態においては、サブタンク内のインクがドレイン 4 0 4 からメインタンク 3 0 1 へあふれ出る高さから 2 0 mm 下がったときに液面を検知するように、サブタンク残量検知センサ 4 0 5 が構成されている。サブタンク残量検知センサ 4 0 5 が液面を検知すると、メインポンプが駆動され、メインタンク 3 0 1 からチューブ 3 5 1、3 5 2、3 5 3、3 5 4、3 5 5、3 5 6、4 5 3、4 5 4 などを通してサブタンク 4 0 1 にインクが補充され、ドレイン 4 0 4 からあふれ出るまでメインポンプが回転駆動される。

【0064】サブタンク 4 0 1 から圧送されたインクは、流量計 4 5 6 により流量を測定される。本実施形態においては、流量計 4 5 6 は瞬時流量と積算流量のいずれも測定可能な物を用いている。

【0065】メイン脱気装置 5 1 1 は、サブ脱気装置 3 2 1 と同様に、気体透過性のある中空子を複数本束ねて、中空子の中をインクを通過させ、中空子の外側から真空引きされて、インク中に溶け込んでいる気体を取り除く装置であり、中空系脱気膜としてフッ素樹脂（四フッ化エチレン）が用いられている脱気装置である。

【0066】インクの出入り口となるポート以外に真空引きをするためのポートがあり、そこからチューブ 5 8 0、真空メータ 5 2 1、チューブ 5 8 1 を介して真空ポンプ 5 2 2 に接続されている。これによりメイン脱気装置 5 1 1 は、真空ポンプ 5 2 2 によって真空度約 1 0 T o r r に引かれて、インクの脱気を行う。

【0067】溶存酸素計 5 2 0 は、メイン脱気装置 5 1 1 を通過してきたインクの脱気レベルを測定するためのものである。図 6 に溶存酸素計 5 2 0 の詳細を示してある。気体透過性の低い樹脂（本実施形態ではポリフッ化ビニリデン）あるいはステンレスでできた容器 5 2 5 に、チューブ継手 5 2 7、5 2 8 によって、チューブ 5 7 1、5 7 2 が接続されている。また、センサ 5 2 3 が、センサ固定治具 5 2 9 により、容器 5 2 5 にインクが漏れないように密接に固定されている。

【0068】センサ 5 2 3 は、ポーラロ式の酸素電極を用い、センサ先端の電極部で酸素を消費して測定を行うものであるため、正しい測定を行うためにはセンサ先端部で液体を攪拌する必要がある。溶存酸素計の測定原理については公知であるので詳細には説明しない。インクジェットヘッド 1 2 0 がインクを吐出している間のインク消費量はごくわずかであり、容器 5 2 5 内のインクの流れはほとんど生じない。したがって、容器 5 2 5 内に、内部のインクを攪拌するための磁石を内蔵した回転子 5 2 6 を入れ、容器 5 2 5 の底面に接するように、回

16

転子 5 2 6 を回転させるためのマグネチックスターラー 5 2 4 が配置されている。これにより、容器 5 2 5 内のインクは常に攪拌されることとなり、溶存酸素量の正確な測定が可能になる。

【0069】なお、容器 5 2 5 内に空気が入ったとしても、サブタンク 4 0 1 から圧送されたインクが容器 5 2 5 の下側から入って、上側に向かって流れていくように構成されており、容器 5 2 5 内部の上側は、空気などの気体が抜けやすいようにテーパ状に形成されている。

【0070】溶存酸素計 5 2 0 とインクジェットヘッド 1 2 0 との間には、チューブ 5 7 2、ジョイント 5 7 7、チューブ 5 7 3 を介して、三方弁 5 0 2 が接続されている。またチューブ 5 7 4 とチューブ 5 5 3 の間には三方弁 5 0 4 が接続され、チューブ 5 7 6 とチューブ 5 5 4 の間にも三方弁 5 0 5 が接続されている。さらに、これら二つの三方弁 5 0 4、5 0 5 は、チューブ 5 7 5 を介して接続されている。チューブ 5 5 3 と 5 5 1 の間にはカブラ 5 5 5 が、チューブ 5 5 4 と 5 5 2 の間にはカブラ 5 5 6 がそれぞれ配設されている。インクジェットヘッド 1 2 0 と、装置の本体側とを切り離すことができる。ここで用いているカブラ 5 5 5、5 5 6 は、切り離したときその端部が閉じるタイプのものではなく、開放状態のままになる物である。これは、カブラを接続する際に、カブラ内に入り込む空気の抜けをよくするためである。また、カブラが確実に接続されないまま、装置を移動させないようにするために、カブラ脱着センサ 5 5 7、5 5 8 が設けられている。カブラ 5 5 5、5 5 6 とインクジェットヘッド 1 2 0 との間は、チューブ 5 5 1、5 5 2 およびインクコネクタ 1 2 2 によって接続される。

【0071】次に、本実施形態に用いている脱気装置の水の透過量についてさらに詳しく述べる。図 7 (a)、7 (b) に示す評価手段を用い、本実施形態で用いている各脱気装置について、単位時間あたりの水分の透過量についての測定を行った。その結果について以下に説明する。

【0072】図 7 (a) には、本実施形態で用いているメイン脱気装置 5 1 1 の透過量を測定するための手段が示してあり、タンク 6 0 2 中に純水が入られ、この純水がチューブ 6 1 3 を介してポンプ 6 0 1 により汲み上げられる。汲み上げられた純水は、チューブ 6 1 1 を通りメイン脱気装置 5 1 1 に入る。メイン脱気装置 5 1 1 を通過した水分は、チューブ 6 1 2 を通ってタンク 6 2 0 へ戻る。なお、メイン脱気装置 5 1 1 は、チューブ 5 8 0、真空メータ 5 2 1、チューブ 5 8 1 を介して真空ポンプ 5 2 2 に接続されている。真空ポンプ 5 2 2 は到達圧力が 9 T o r r の性能を持った物である。図 7

(b) に示す評価手段は、図 7 (a) と実質的に同じ構成であり、メイン脱気装置 5 1 1 に替えてサブ脱気装置 3 2 1 が取り付けられ、このサブ脱気装置 3 2 1 の透過

17

量を測定するものである。

【0073】以上の構成により、ポンプ601によって一定流量で純水を循環させ、真空度はいずれも飽和水蒸気圧以下の9 Torrでタンク内の純水を連続的に脱気し、タンク内の純水の減少量の測定を行った。このときの環境温度はほぼ20℃であり、そのときの飽和水蒸気圧は、17.5 Torrである。

【0074】その結果、純水の単位時間あたりの減少量は次の通りであった。

【0075】

メイン脱気装置……………0.02 g/時

サブ脱気装置……………0.5 g/時

なお、両脱気装置の性能によると、真空度9 Torrのとき、脱気装置通過後の溶存酸素量はいずれも0.1 mg/l以下である。また、カラーフィルタの色の規格を満たすために許容される染料濃度変化は、染料濃度の値に対し±2～3%とされている。インクの濃度が4%のとき、濃度変化の許容範囲が±2.5%とすると、インク濃度が3.9%～4.1%の範囲内であれば許されるが、これ以上の濃度変化を生じるとカラーフィルタの色20の規格に適合しない。

【0076】この結果から、脱気装置中にインクが流れないまま1時間滞留したときのインク濃度について考えてみる。本実施形態で用いている脱気装置内に滞留できるインク量は、メイン脱気装置511が約300 g、サブ脱気装置321が約40 gである。本来のインク濃度が4%の場合、メイン脱気装置511内の染料成分が約12 g、サブ脱気装置321が約1.6 gである。ここで、各脱気装置内に1時間インクが滞留した場合、純水がメイン脱気装置で0.02 g、サブ脱気装置で0.5 30 g減少するので、インク濃度は次の通りとなる。

【0077】

メイン脱気装置……………4.0003%

サブ脱気装置……………4.0506%

また、2時間滞留した場合、純水の減少量はメイン脱気装置で0.04 g、サブ脱気装置で1 gとなるので、インク濃度は次の通りとなる。

【0078】

メイン脱気装置……………4.0005%

サブ脱気装置……………4.1025% 40

メイン脱気装置の方は何ら問題とならないが、サブ脱気装置の方は2時間の滞留で許容値を超えてしまう。なお、メイン脱気装置においてが、インク濃度が許容値を超えるまでの時間は、計算上366時間（15日間）である。

【0079】このような計算により、溶存酸素量の到達点を0.1 mg/l以下とし、真空度が9 Torr程度とした場合、脱気装置内にインクが滞留する時間が1時間以内とする事が可能であれば、脱気装置単体の水の透過量が0.5 g/時（=0.5 ml/時）以下であれば 50

18

よい。ただし、装置のトラブル等で、インクが脱気装置内に5時間程度滞留する場合を想定すると、脱気装置単体に要求される水の透過量は、約0.2 g/時（=0.2 ml/時）以下とすることが望ましい。さらに、脱気装置単体の水の透過量できるだけ小さい方がよく、一日滞留しても問題無いレベルの、0.04 g/時（=0.04 ml/時）以下とすることがより望ましい。

【0080】なお、飽和水蒸気圧以上の真空度3 Torrで、溶存酸素量がメイン脱気装置で0.5 mg/l程度、サブ脱気装置で0.3 mg/l程度という条件で、前記と同様の評価を行ったところ、水の透過量は次の通りであった。

【0081】

メイン脱気装置……………0.01 g/時以下

サブ脱気装置……………0.05 g/時

これは、サブ脱気装置の水の透過量が、24時間滞留時にわずかに問題になるものの、ほとんどインク濃度変動が問題にならないレベルである。

【0082】（5）インク供給系動作の説明

次に、本実施形態のインク供給系における動作について、図5を参照して説明する。

【0083】まず、通常のインク吐出動作について説明する。インクジェットヘッド120のインク吐出に伴って生じる負圧により、サブタンク401から、チューブ451、流量計456、チューブ455、脱気装置511、チューブ571、溶存酸素計520、チューブ572、573、三方弁502、チューブ576、三方弁505、カプラ556、チューブ552、インクコネクタ122の経路を介して、またチューブ451、流量計456、チューブ455、脱気装置511、チューブ571、溶存酸素計520、チューブ572、574、三方弁504、チューブ553、カプラ555、チューブ551、インクコネクタ122の経路を介して、インクジェットヘッド120へインクが供給される。そして、インクジェットヘッド120は、図示しないエネルギー発生素子（電気熱変換体）が駆動されると、供給されたインクを吐出口120aから透明ガラス基板1上に吐出して着色を行う。そして、基板1枚または所定枚数着色することに、加圧モータ402によりタービン402aを回転させて、サブタンク401内のインクを圧送し、インクジェットヘッド120にインクを送り込む圧力回復動作を行う。

【0084】この時、インクジェットヘッド120へ供給されるインクは、サブ脱気装置321およびメイン脱気装置511の二つの脱気装置を通過しており、吐出の不安定要因となるインク中の気泡が無だけでなく、溶存気体もほとんど取り除かれた状態である。その脱気レベルは、溶存酸素計520によって常にモニタされ、インクの溶存酸素量がある一定値以下になるように、必要に応じて圧力回復動作を行う。これによりインクジェッ

19

トヘッドの吐出の安定化を実現している。

【0085】次に、インク供給系へのインク充填動作について説明する。インク供給系にインクを充填するときは、まず、二方弁304、403を閉じ、三方弁502、504、505を図5(b)に示すバイパス状態に切り替える。この状態で、メインポンプ302を動作させてメインタンク301内のインクをくみ上げると、インクは、チューブ353、フィルタ311、チューブ354、355、サブ脱気装置321、チューブ356、452を介して、図5(b)に示すバイパス部に至る。10  
そして、インクはこのバイパス部内で、三方弁502、チューブ576、三方弁505、チューブ575、三方弁504を介して、チューブ574に流入する。さらにこのインクは、チューブ572、溶存酸素計520、チューブ571、脱気装置511、チューブ455、流量計456、チューブ451、サブタンク401、ドレイン404、チューブ360の順に通過して、インク経路ほぼ全体を循環してメインタンク301に戻る。なお、このときインクメインポンプ302の流量は200ml/minに設定してある。20

【0086】また、このとき、サブ脱気装置321用の真空ポンプ322は、真空度約30 Torrとなるように設定されて運転され、メイン脱気装置511の真空ポンプ522は、真空度約10 Torrとなるように設定されて運転される。

【0087】このようにして、インク供給系にインクを充填した直後は、サブ脱気装置321を通過したインクが、チューブ356、452、三方弁502、チューブ576、三方弁505、チューブ575、三方弁504、チューブ574、チューブ572、溶存酸素計520、チューブ571、メイン脱気装置511にほぼ行き渡る。メイン脱気装置511を通過すると、インクはさらに脱気され、チューブ455、流量計456、チューブ451、サブタンク401内も脱気インクでほぼ満たされる。30

【0088】ところが、図6で示すように、溶存酸素計520の容器525は、内側にセンサ523の先端部が突出するスペースと回転子526が回転するスペースとが必要であるから、ある程度広い容積が必要である。例えば、本実施形態では容積が約10mlとなっている。40  
さらに、サブタンク401側から送り込まれた空気の抜くを良くするために、空気がサブタンク側からみると容器の下部から入って上部から抜けるように、容器525の内部形状およびチューブ継手527、528の位置が決定されている。そのため、前記インク充填動作中にチューブ572から容器525に入った空気は、全てチューブ571へ抜けていくわけではなく、一部が容器525内に残ってしまう。

【0089】そこで、メインポンプ302を一定時間運転させ停止した後、二方弁403のみ動作させて開放状50

20

態にし、加圧モータ402を回転させ前記インク充填動作とは逆向きにインクを循環させる。メインポンプ302は、運転停止時には前後の流れを遮断するような構造なので、サブタンク401から循環してきたインクは、ジョイント471においてチューブ356の方へは流れないで、二方弁403が開放されているチューブ453の方へ流れ、二方弁403およびチューブ454を通過して、サブタンク401へ戻る。この動作により、サブタンク401から、三方弁504、505、502、二方弁403を通過してサブタンク401に戻るインク供給経路内は、ほぼ完全に空気が取り除かれる。このように脱気されたインクが、脱気装置から三方弁504、505、502を通過して、チューブ452、二方弁403を経由してサブタンク401、さらに脱気装置511へと循環され、この経路内はチューブ573を除き全て脱気インクで満たされることとなる。この循環動作を何回か繰り返すことにより、循環するインクは、メイン脱気装置511を何回か通過することとなり、インクの脱気レベルをより上げることができる。

【0090】続いて、残された部分(チューブ573など)に脱気インクを満たすために、三方弁502、504、505を図5(a)の描画状態へ切り替える。そして加圧モータ402を回転させ、サブタンク401からインクを送り出すと、チューブ573、553、554、551、552も脱気インクで満たされることになる。これにより、図5に示すインク供給経路全体に脱気インクが満たされたこととなる。

【0091】次に、図5に示すインク供給系のインク交換時の動作について説明する。

【0092】インク供給経路内のインクの交換動作は、インクコネクタ1102の接続を切り離すことなく実現できる。

【0093】まず、インク抜きの動作について説明する。二方弁304を開き、二方弁403を閉じ、三方弁502、504、505をバイパス状態(図5(b)参照)に切り替える。この状態で、メインポンプ302を動作させると、二方弁304の一方の口からから空気を吸い込む。この空気は、メインポンプ302、チューブ353、フィルタ311、チューブ354、355、サブ脱気装置321、チューブ356、452、三方弁502、チューブ576、三方弁505、チューブ575、三方弁504、チューブ574、572、溶存酸素計520、チューブ571、脱気装置511、チューブ455、流量計456、チューブ451、サブタンク401、ドレイン404、チューブ360の順に通過して、サブタンク401のドレイン404より低いところのインク以外ほぼ全体がメインタンク301へと戻される。したがって、インク供給経路内に残されたインクをほとんど回収することができる。

【0094】カプラプラグ374とカプラソケット37

21

5 とが接続された状態で吸引ポンプ 3 7 7 が運転されると、サブタンク 4 0 1 に残されたインクは、サブタンク 4 0 1、チューブ 4 5 1、流量計 4 5 6、チューブ 4 5 5、メイン脱気装置 5 1 1、チューブ 5 7 1、溶存酸素計 5 2 0、チューブ 5 7 2、5 7 4、三方弁 5 0 4、チューブ 5 7 5、三方弁 5 0 5、チューブ 5 7 6、三方弁 5 0 2、チューブ 4 5 2、3 5 6、サブ脱気装置 3 2 1、チューブ 3 5 5、3 7 3、カプラプラグ 3 7 4、カブラソケット 3 7 5、チューブ 3 7 6、吸引ポンプ 3 7 7、チューブ 3 7 8 を通過して、廃液タンク 3 7 9 へと 10 排出される。

【0 0 9 5】これによりメインタンク 3 0 1 と、三方弁 5 0 4、5 0 5 からインクジェットヘッド 1 2 0 までの間のチューブ 5 5 3、5 5 4、5 5 1、5 5 2 と、チューブ 5 7 3 以外は、ほとんど完全にインクが抜けた状態となる。このあと、メインタンク 3 0 1 ごと、あるいはメインタンク 3 0 1 中のインクを入れ替えることによって、インクを交換することができる。

【0 0 9 6】さらにこの後、新しいインクを供給経路内に充填するが、この充填動作は、前述した動作とまったく同じである。このインク充填動作後、チューブ 5 7 3 と、チューブ 5 5 3、5 5 4、5 5 1、5 5 2、インクジェットヘッド 1 1 0 0 内には交換前のインクが残されたままであるが、インク供給経路内は脱気されたインクで満たされ、空気は入り込んでいない。たとえ、チューブ 5 7 3 に空気が入り込んだ場合であっても、次のようにして、この空気を排除することができる。三方弁 3 0 4 を閉じ、三方弁 4 0 3 を開き、三方弁 5 0 2、5 0 4、5 0 5 を描画状態（図 5（a）参照）に切り替える。その後で、わずかな時間だけ加圧モータ 4 0 2 を回 30 転させ、インクを加圧して、チューブ 5 7 3 内の空気を、チューブ 5 7 6 まで送り込む。次に、三方弁 5 0 2、5 0 4、5 0 5 をバイパス状態（図 5（b）参照）に切り替え、加圧モータ 4 0 2 を再度回転させることによりチューブ 5 7 6 内の空気を三方弁 5 0 2、チューブ 4 5 2、4 5 3、4 5 4 と経由して、サブタンク 4 0 1 へ戻す。これにより、インク供給経路内には一切空気は含まれない状態とすることができる。また、このとき、チューブ 5 7 3 に残っている交換前のインクが交換後のインクと交じり合ってしまうが、チューブ 5 7 3 内に残 40 ったインクは、総インク量に比較してごくわずかであり、また、両インクはまったく異なる色ではなく、濃度や色が少し異なる程度の違いであるため、充填時に特に問題になるものではない。

【0 0 9 7】そして、チューブ 5 5 3、5 5 4、5 5 1、5 5 2 内とインクジェットヘッド 1 2 0 内に残っている交換前のインクは、インク加圧モータ 4 0 3 を回転させることによって、インクジェットヘッド 1 2 0 のノズル 1 2 0 a からすべて押し出される。この時、インク供給経路中に空気は一切存在しないので、インクジェッ 50

22

トヘッド 1 2 0 に空気を送り込むことはないだけでなく、インクジェットヘッド内にはよく脱気されたインクが供給されることとなる。

【0 0 9 8】また、インクを交換する際にインクジェットヘッド 1 2 0 を取り外す必要がないので、インクジェットヘッド取り付け時のヘッド位置あわせを再度行う必要がない。

【0 0 9 9】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、脱気されたインクをインクジェットヘッドに供給可能で、インク吐出の大幅な安定が得られ、ムラのない良品カラーフィルタを製造可能である。また、脱気したインクを得るために、水の飽和水蒸気圧以下の真空度で脱気する場合であっても、脱気装置からインク成分中の水が大量に抜け出すことがなく、したがって、インク濃度の変化があまり生じないので、色濃度レベルの同等なカラーフィルタを容易かつ安定的に製造可能である。

【0 1 0 0】また、前段と後段の二つの脱気装置をその特性により使い分けることで、より効果的にインクジェットヘッドに脱気インクを供給することが可能である。

【0 1 0 1】さらに、脱気装置からの水の透過量が少ないため、脱気装置用の真空ポンプとして、小型でゴミの発生が少なく取り扱いが容易なダイアフラム式の真空ポンプが使用可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に基づくカラーフィルタの製造工程の説明図である。

【図 2】本発明の一実施形態により製造されるカラーフィルタのパターンを示す概略図である。

【図 3】図 2 に示すカラーフィルタの外形を示す概略図である。

【図 4】本発明のカラーフィルタ製造装置の一実施形態の概略構成を示す斜視図である。

【図 5】（a）は図 4 に示す実施形態のインク供給系の描画状態の全体構成を示す模式図、（b）は（a）のバイパス状態の A 部拡大図である。

【図 6】図 5 に示すインク供給系の溶存酸素計の構成を示す拡大図である。

【図 7】脱気装置の水分透過量評価手段を示す模式図である。

【図 8】従来のインク供給系を示す模式図である。

【符号の説明】

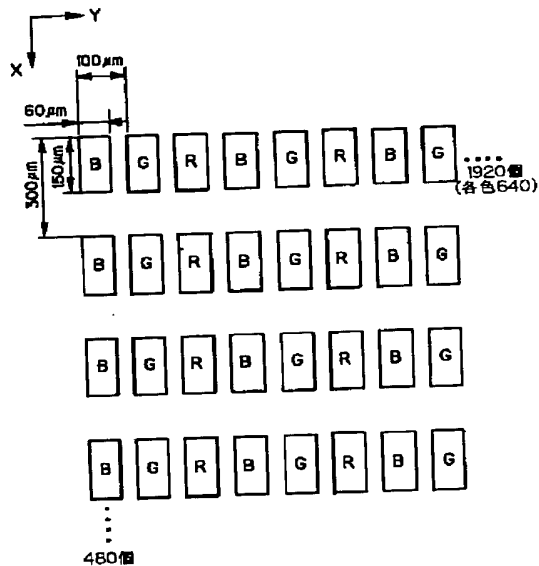
- |     |                     |
|-----|---------------------|
| 1   | 基板                  |
| 2   | ブラックマトリクス           |
| 3   | 樹脂層（樹脂組成物層）         |
| 4   | フォトマスク              |
| 5   | 非着色部                |
| 7   | 光透過部                |
| 8   | 保護膜                 |
| 2 0 | カラーフィルタ製造装置（インクジェット |

23

記録装置)

- 22 XYステージ  
 30 制御ボックス  
 120a インクジェットヘッド (R)  
 120b インクジェットヘッド (G)  
 120c インクジェットヘッド (B)  
 120 インクジェットヘッド  
 120a 吐出口  
 122 インクコネクタ  
 301、301a、301b、301c メインタンク 10  
 ク (インクタンク)  
 302 メインポンプ  
 311 フィルタ  
 321 サブ脱気装置  
 322、522 真空ポンプ  
 350 インク残量検知センサ  
 371、372、471、577 ジョイント  
 374 カプラプラグ  
 375 カプラソケット  
 377 吸引ポンプ  
 379 廃液タンク  
 401、401a、401b、401c サブタンク  
 (インクタンク)  
 402 加圧モータ \*

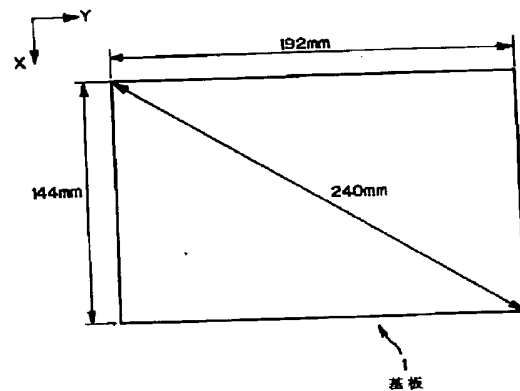
【図2】



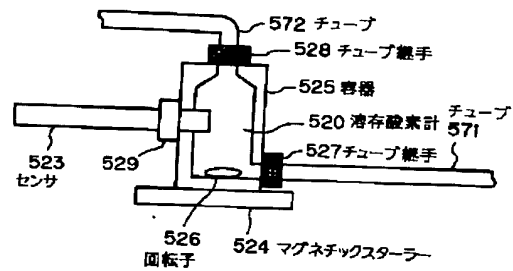
24

- \*402a タービン  
 403、304 二方弁  
 404 ドレイン  
 405 サブタンク残量検知センサ  
 456 流量計  
 502、504、505 三方弁  
 511、511a、511b、511c メイン脱気  
 装置  
 520 溶存酸素計  
 521 真空メータ  
 523 センサ  
 524 マグネチックスターラー  
 525 容器  
 526 回転子  
 527、528 チューブ継手  
 529 センサ固定治具  
 555、556 カプラ  
 557、558 カプラ脱着センサ  
 323、351、352、353、354、355、3  
 20 56、360、373、376、378、451、45  
 2、453、454、455、551、552、55  
 3、554、571、572、573、574、57  
 5、576、580、581 チューブ

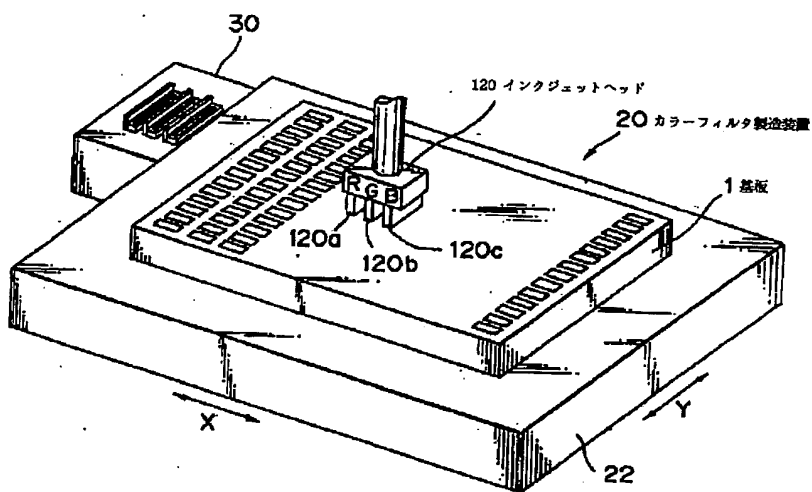
【図3】



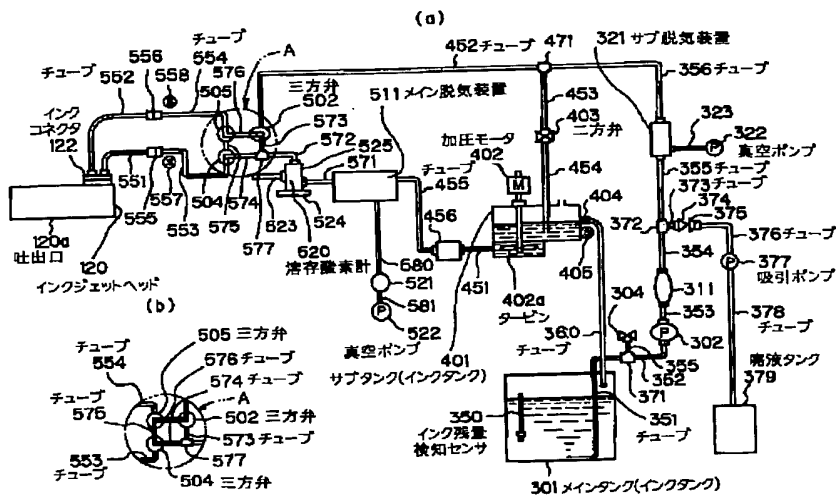
【図 6】



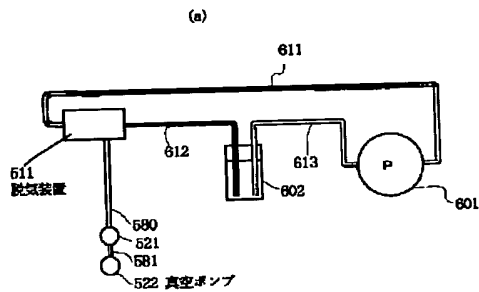
【図4】



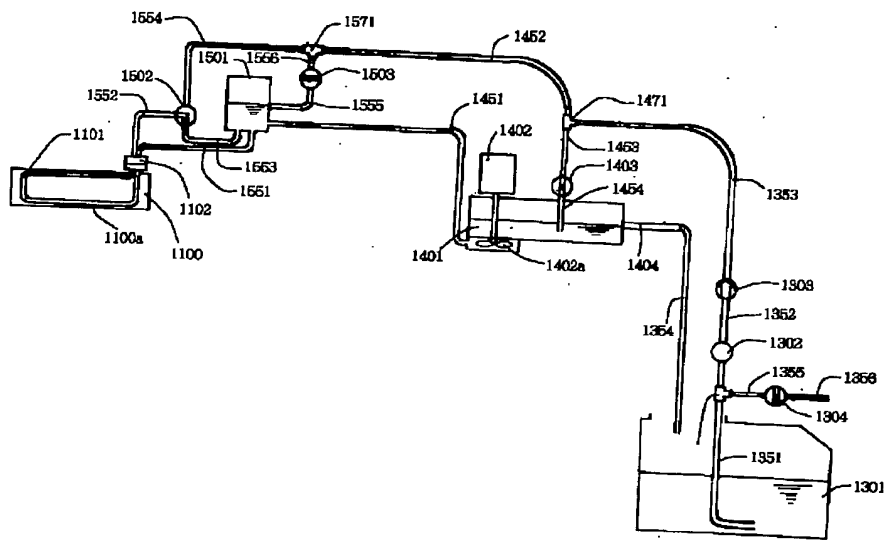
【図 5】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置用の脱気装置およびインクジェット記録装置およびカラーフィルタ製造装置用の脱気装置およびカラーフィルタ製造装置およびインク吐出安定方法およびインクの脱気度安定方法